

広島大学学術情報リポジトリ
Hiroshima University Institutional Repository

Title	Triticitesの殻壁について
Author(s)	佐田, 公好
Citation	広島大学地学研究报告, 14 : 265 - 275
Issue Date	1965-02-22
DOI	
Self DOI	10.15027/52864
URL	https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052864
Right	
Relation	



Triticites の殻壁について*

佐 田 公 好

(昭和39年9月28日受理)

On the Wall of *Triticites*

By

Kimiyoshi SADA

ABSTRACT: Through the courtesy of Professor Ryuzo TORIYAMA, I had an opportunity of studying the spirothecal structure of some typical species of *Triticites*, *T. secalicus* (SAY) and *T. ventricosus* (MEEK and HAYDEN), all from U. S. A. I also had a good chance to examine the original specimens of *Triticites* described by such authors as TORIYAMA (1958), KANMERA (1955), Igo (1957) and KANUMA (1958) from Honshu and Kyushu of Japan.

In *Triticites secalicus* (SAY) (PL. 22, FIGS. 2-4) and *T. ventricosus* (MEEK and HAYDEN) (PL. 22, FIGS. 5-6), the former was obtained from the Baral Kereford Limestone and the Upper Henmander Shale of Nebraska and the latter from the Hughos Creek Shale of Blue Mountain, Manhattan, Kansas, the spirotheca is composed of a tectum and the upper and lower tectoria in the first three to four volutions, in the succeeding one volution it is four layered wall consisting of a tectum, a diaphanotheca, and the upper and lower tectoria, but beyond the fifth to the sixth volution the spirotheca is composed of a tectum and a keriotheca with alveoli.

When KANMERA (1955) described *Triticites matsumotoi* (p. 184, pl. 11, figs. 6-25) from the Yayamadake Limestone, he stated that in mature specimens the spirotheca of the fifth volution to the maturity has a clearly discernible keriotheca, and the spirotheca of the third to the fourth, occasionally the fifth volution, appears to be composed of four layers resembling closely in structure the spirotheca of the genus *Fusulinella* MÖLLER. This structure of the wall is clearly shown as fig. 25 on pl. 11 in his paper. Describing *Triticites exculptus* (1957, pp. 225-228, pl. 12, figs. 1-7, Text-figs. 2a and 2b) from the Hida Massif, Igo also pointed out that the spirotheca of this species was composed of the four layers in the inner three volutions.

In *Triticites* sp. A of SADA which was collected from the Onogahara Limestone of Ehime Prefecture, the spirotheca of the first to the fourth volution resembles that of *Profusulinella* consisting of a tectum and the upper and lower tectoria. Beyond the fifth volution the spirotheca becomes a typical wall which is composed of a tectum and a distinct keriotheca. There are also many examples having the same spirothecal structure as that of *Triticites* sp. A. They are represented by the following species: *Triticites montiparus* of KANMERA (1958, pl. 25, fig. 22), *T. cf. kagaharensis* of Igo (1958, p. 235, pl. 15, fig. 3), etc. These three examples are also illustrated in this paper (See FIGS. 1-6 of PL. 23).

To sum up, in the spirothecal structure of the genus *Triticites* there are two types of *T. secalicus* and *T. sp. A.*

目 次

- I はじめに
- II *Triticites* の殻壁
- III むすび
- 参 考 文 献

* 1961年2月12日, 第34回日本地質学会西日本支部総会(於九州大学)にて本論文の一部を講演。
1962年12月1日, 日本古生物学会第83回例会シンポジウム(於広島大学)にて本論文の一部を講演。
1964年9月20日, 日本古生物学会第91回例会(於広島大学)にて講演。

I. は じ め に

Triticites は北米・ソビエトおよびアジア各地の上部石炭系上部統 (Uralian または Missourian—Virgilian) において *Triticites* 帯を構成し、紡錘虫属のうちきわめて重要な属の一つとみなされてきた。本邦の *Triticites* 帯または亜帯は近年各地から報告され、そのうちのあるものは上部石炭系上部統またあるものは二疊系下部統にそれぞれ対比されてきた。そして本邦石炭系～二疊系の境界が問題にされるたびに fauna の構成種およびそれらの層位学的棲息範囲などについてこれまで多くの論議がなされてきた。また紡錘虫の系統進化の面では、DUNBAR (1933), PUTRJA (1940), THOMPSON (1948), ROSOVSKAYA (1950) などの研究により *Triticites* は多くの二疊系紡錘虫類の祖先型として知られ、かつ *Triticites* の祖先型は *Fusulinella* かあるいはまた *Protriticites* とされてきた。*Triticites* は石炭系～二疊系の層位の面および紡錘虫の系統進化の面で上述のような重要な意味をもつものである。しかしながら本属の殻の諸形質—とりわけ殻壁についてはまだ検討の余地が残されていたように考えられる。従って筆者は北米ネブラスカ州の Snyderville 地方に発達する上部 Henmander 頁岩や Baral Kereford 石灰岩から産する *Triticites secalicus* (SAY) や本邦石炭～二疊系産の若干の *Triticites* 類の殻壁を吟味し、その結果をここに述べ、あわせて若干の考察を試みた。ここに諸賢の御批判を仰ぐ次第である。

謝辞 本論文を草するに当たり、終始御指導を賜わり、また北米産 *Triticites* の個体標本の検討を許され、本稿の御校閲を恭うした広島大学今村外治教授に心から感謝の意を捧げる。

また、九州大学鳥山隆三教授、勘米良危助教授からは御批判と有益なる御助言を戴き、また、秋吉石灰岩・矢山岳石灰岩産 *Triticites* の標本を快く検討させて戴いた。ここに厚く御礼を申しあげる。

東京教育大学猪俣久義博士ならびに東京学芸大学鹿沼茂三郎教授からは飛驒山地産 *Triticites* 標本の検討をさせていただき、またかずかずの御助言を戴いた。ここに感謝の意を表す。

本論文の内容について、討論と御意見を下さった広島大学教養部多井義郎助教授、同理学部長谷晃助教授、中野光雄博士、沖村雄二氏、これらの方々に心からお礼を申しあげる。

II. *Triticites* の殻壁

Triticites 属は *Miliolites secalicus* SAY を模式種として GIRTY (1904) により設定されたものである。GIRTY の定義以来、北米・西ヨーロッパ (カーニツクアルプス地域)・ソビエト・中国大陸・日本などから多くの種が記載されたことは周知のとおりである。近年、THOMPSON (1948) は *Triticites* 属にたいして詳しい定義を与えた。すなわち、"The genus *Triticites* GIRTY includes more North American fusulinids than any other genus. Their shells are medium to small and fusiform, having straight axis of coiling and sharply to bluntly pointed poles. Many forms have inflated central region, steep lateral slopes, and sharply pointed poles. Some are subcylindrical and have bluntly pointed poles. Larger forms of ten volutions have maximum size of 16 mm long and 6 mm wide, but the average sizes of most forms are much less than these figures.

The shell expands uniformly. The spirotheca is composed of a tectum and a keriotheca containing distinct alveoli. The septa are fluted only in the extreme polar regions of primitive forms, but they are weakly fluted completely across the shell in more advanced forms. The tunnel is singular, and its path is straight. Chomata are distinct and highly asymmetrical. In some forms the chambers are of the same height throughout the length of the shell; in others they increase in height poleward from center of shell."

以上の諸要素が *Triticites* 属の決定に不可欠のものであることは多言を要しない。これらの諸要素のうち殻壁の性質は *Triticites* の系統発生・他属との類縁関係・系統分類上の特徴などを知る上にきわめて重要なてがかりとされてきた。したがって、これまで *Triticites* の殻壁の構造およびそれに基づく系統進化に関する研究報告も少なくない。ここで、最近の研究のうちから、その主なものを列挙すれば、THOMPSON (1948), ROSOVSKAYA (1950), 勘米良 (1955), 猪郷 (1958) などがある。

THOMPSON (1948) は先にも述べたように、*Triticites* の殻壁は tectum と明瞭な alveoli をもつ keriotheca (pp. 20, 22, 46, pl. 1, figs. 9-11) よりなるとし (Text-fig. 1 を参照), その祖先型を *Fusulinella*—4 層構造の殻壁—に求めた。

ROSOVSKAYA (1948, 1949, 1950) はロシア台地地域・モスクワ周辺盆地・ドンバス・ウラル地域の紡錘虫の古生物学的研究—特に個体発生における殻壁の変化に着目して—により *Triticites* を 4 亜属に分類した。すなわち、*Montiparus*¹⁾, *Triticites*²⁾, *Rauserites*³⁾, *Jigulites*⁴⁾ がそれである。ROSOVSKAYA によれば *Montiparus* 亜属の殻壁は内部の旋回では tectum, keriotheca, outer tectorium からなり、外部の旋回では tectum と kerio-



FIG. 1

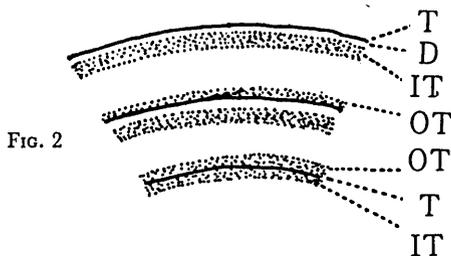


FIG. 2

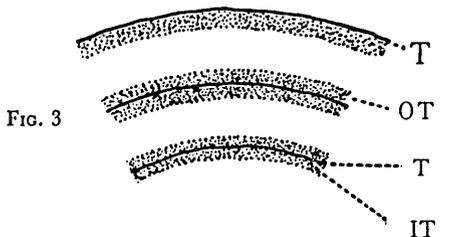


FIG. 3

Spirothecal structure

Letters indicate T=tectum, K=keriotheca, D=diaphanotheca, IT=inner tectorium, and OT=outer tectorium. Fig. 1-Genus *Triticites* diagnosed by GIRTY (1904), and THOMPSON (1948). Fig. 2-Genus *Fusulinella* MÖLLER, 1877. Fig. 3-Genus *Profusulinella* RAUSER-CERNOUSSOVA & BELJAEV, 1936.

1) Subgenotype は *Triticites montiparus* (EHRENBERG) sensu MÖLLER, 1878.

2) Subgenotype は *Miliolites secalicus* SAY, 1823.

3) Subgenotype は *Triticites stuckenbergi* RAUSER, 1938.

4) Subgenotype は *Triticites jigulensis* RAUSER, 1938.

thecaよりなる。*Triticites*亜属は tectum と finely alveolar keriothecaよりなる。*Rauserites* 亜属は tectum と moderately alveolar keriotheca よりなり、*Jigulites* 亜属は tectum と coarsely alveolar keriotheca よりなる。更に ROSOVSKAYA は *Triticites* の殻壁の構造変化をもとにして、*Triticites* 属の祖先型は *Protriticites* とし、亜属間の進化を次のように示した。すなわち、*Protriticites* → *Montiparus* (c_3^{1-a}) → *Triticites* (c_3^{1-b} ~ early Permian), また他方では、*Montiparus* (c_3^{1-a}) → *Rauserites* (c_3^{1-b}) ~ (c_3^{1-c}) → *Jigulites* (C_3^{1-d})。

勘米良 (1955) は矢山岳石灰岩の *Triticites* 帯の基底付近から *Triticites matsumotoi* KANMERA (pp. 184-186, pl. 11, figs. 6-25) を記載し、*T. matsumotoi* の immature stage の殻壁には明瞭な 4 層構造—*Fusulinella* 型の殻壁—があり mature stage のそれは tectum と alveolar keriotheca からなることを指摘した。

猪郷 (1958) は福地地域の *Triticites exsculptus*—*T. hidensis* 帯より、*Triticites exsculptus* Igo (pp. 225-226, pl. 12, figs. 1-17, text-figs. 2a, 2b) を記載¹⁾した。記載によれば、immature stage の殻壁は 4 層構造—*Fusulinella* 型の殻壁—であり、mature stage のそれは、tectum と alveolar keriotheca よりなることが理解できる。

以上のことを要約すれば、殻壁の構造の個体発生的変化に次の 2 つの型が認められる。すなわち、一つの型は、tectum+keriotheca+outer tectorium → tectum+keriotheca (例えば *Montiparus*)、他の一つは、tectum+diaphanotheca-like light layer (=diaphanotheca)+inner and outer tectoria → tectum+keriotheca with alveoli (例えば *Triticites matsumotoi* KANMERA, *T. exsculptus* IGO)。ここで注目されることは、THOMPSON の殻壁に対する定義と ROSOVSKAYA の *Montiparus* 以外の 3 亜属の殻壁に対する定義である。前者は *Triticites* の祖先型を *Fusulinella* に求めながらも殻壁の個体発生的変化について触れておらず、後者もまた同様に 3 亜属のそれについて記述していない。

Triticites の殻壁を個体発生的に観察すれば、その構造変化に上述のごときいくつかの型が認められる。しかし、*Triticites* 属の殻壁についての個体発生的変化を真に知るためには *Triticites* の模式種の殻壁について詳しく知る必要がある。したがって筆者は *Triticites secalicus* (SAY) の殻壁を検討してみた。その結果をここに述べてみよう。また、その近縁種ならびに本邦産の数種についても同様の観察をおこなった。

Triticites secalicus (SAY)²⁾ (PL. 22, FIGS. 2-4, 7 を参照)。資料は北米ネブラスカ州、Snyderville の上部 Henmander 頁岩や Baral Kereford 石灰岩から産したものである。この種の殻壁は 1 から 4 の旋回までは tectum と inner and outer tectoria からなり、5 の旋回では tectum, diaphanotheca-like light layer (=diaphanotheca) と inner and outer tectoria よりなり、6 より 8 の旋回で tectum と alveoli をもつ keriotheca となる。換言すれば、1—4 の旋回までは *Profusulinella* 型=3 層構造、5 の旋回で *Fusulinella* 型=4 層構造、6—8 の旋回ではじめて *Triticites* 殻壁となる。

Triticites ventricosus (MEEK and HAYDEN) (PL. 22, FIGS. 5-6 を参照)。資料はカンサスの

1) 殻壁についての記載をここに引用すれば、次のようである。“Spirotheca thin, consists of tectum and keriotheca with finely alveoli. In inner two or three volutions it consists of tectum, diaphanotheca-like light layer, and upper and lower tectorium.”

2) 北米・ヨーロッパ (ウラル地域) の共通種として知られている。

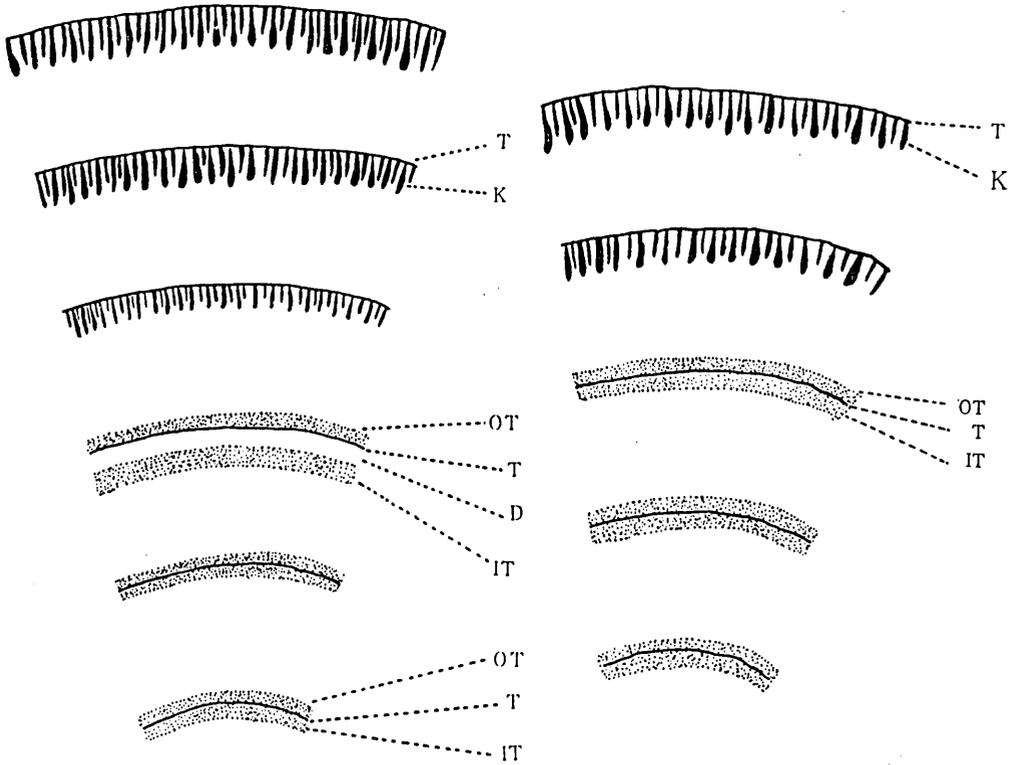


FIG. 4 Figure showing the spirothecal structure of *Triticites secalicus* type. Letters indicate T=tectum, K=keriotheca, OT=outer tectorium, D=diaphanotheca, and IT=inner tectorium.

FIG. 5 Figure showing the spirothecal structure of *Triticites* sp. A type. Letters indicate T=tectum, K=keriotheca, OT=outer tectorium, and IT=inner tectorium.

Manhattan の Blue Mountain における Hugos Creek 頁岩から産したものである。 *T. ventricosus* の殻壁は 1 より 3 の旋回までは tectum と inner and outer tectoria からなり、 4 の旋回で tectum, diaphanotheca-like light layer (=diaphanotheca) よりなり、 5—8 の旋回で tectum と very finely alveolar keriotheca となる。つまり 1—3 の旋回までは *Profusulina* 型=3 層構造、 4 の旋回で *Fusulinella* 型=4 層構造、 5—8 の旋回で *Triticites* の殻壁となる。

Triticites sp. A SADA (PL. 23, FIGS. 4-6 を参照)。資料は愛媛県大野ヶ原石灰岩産のものである。 *Triticites* sp. A の殻壁は 1 より 4 の旋回までは tectum と inner and outer tectoria からなり、 5 より 7 の旋回で tectum と alveolar keriotheca (5 の旋回では very finely alveolar keriotheca) となる。つまり、 1—4 の旋回までは *Profusulinella* 型=3 層構造、 5—7 の旋回で *Triticites* の殻壁となる。

Triticites montiparus (勸米良, 1958, p. 160, pl. 25, fig. 22, および佐田, PL. 23, FIG. 1 を参照)。資料¹⁾は 熊本県氷川地域矢山岳石灰岩産のものである。 *Triticites montiparus* の殻

1) 本種は勸米良亀齡助教授 (1958) によって記載報告されたもので、ここに示した顕微鏡写真は同助教授の御好意によって撮影させていただいたものである。

壁は1より4の旋回までは, tectum と inner and outer tectoria からなり, 5—6の旋回で tectum と alveolar keriotheca となる。ただし, 5の旋回では very fine keriotheca である。つまり, 1—4の旋回までは *Profusulinella* 型=3層構造, 5—6の旋回で *Triticites* の殻壁となる。

Triticites cf. *kagabarensis* (猪郷, 1958, p. 253, pl. 15, fig. 3; 佐田, Pl. 23, Fig. 2 を参照)。資料¹⁾は 岐阜県福地産のもので猪郷により記載報告されたものである。*Triticites* cf. *kagabarensis* の殻壁は1より3の旋回までは tectum と inner and outer tectoria からなり, 4より6の旋回では tectum alveolar keriotheca (4の旋回では very fine keriotheca) よりなる。つまり, 1—3の旋回までは *Profusulinella* 型=3層構造, 4—6の旋回は *Triticites* の殻壁となる。

筆者は上に述べた5種のほかに秋吉石灰岩および阿哲石灰岩産の *Triticites* 類の殻壁構造を観察した。その結果, 資料の多くにおいて3層構造より tectum と keriotheca の殻壁構造に移り変わるのが認められる。

殻壁についての以上の観察をまとめてみれば, 一つの型として

tectum + inner and outer tectoria (内部の旋回) → tectum + diaphanotheca + inner and outer tectoria (中間の旋回) →

tectum + keriotheca (外部の旋回) と他の一つは, tectum + inner and outer tectoria (内部の旋回) →

tectum + keriotheca (外部の旋回) の変化を認めうる。ここで前者を *Triticites secalicus* 型と呼び後者を *Triticites* sp. A 型と呼ぶ。すなわち, *Triticites secalicus* 型は *Profusulinella* (3層構造) 型の殻壁構造から *Fusulinella* (4層構造) 型の殻壁構造を経て *Triticites* の殻壁構造へと発展しており, これは *Triticites secalicus* (SAY) や *T. ventricosus* (MEEK and HAYDEN) によって代表される。*Triticites* sp. A 型は *Profusulinella* (3層構造) 型の殻壁構造から直接 *Triticites* の殻壁構造へと変化し, 個体発生の途中において *Fusulinella* 型の殻壁構造を明瞭に欠如して, 筆者の *Triticites* sp. A, *T. montiparus* (勘米良), *T. cf. kagabarensis* (猪郷) その他秋吉石灰岩・阿哲石灰岩産 *Triticites* によって代表される。

ここで注目し得ることは, (1) *Triticites secalicus* (SAY), *Triticites ventricosus* (MEEK and HAYDEN) の殻壁の個体発生的変化様式と *Triticites matsumotoi* (KANMERA, 1955), *Triticites exsculptus* (IGO, 1958) のそれとが一致するということ。(2) 筆者が観察した *Triticites* には *T. secalicus* 型の殻壁と相対して *T. sp. A* 型の殻壁が存在すること。また殻壁の変化が現在までの知識によれば *Triticites secalicus* 型に属するものが上部石炭系より, *T. sp. A* 型に属するものの多くが下部二疊系からそれぞれ報告されている事実である。

次に *Triticites secalicus* 型と *Triticites* sp. A 型にみられる殻壁の相異について考える必要がある。すなわち前者では殻壁の構造において個体発生のなかに *Profusulinella* → *Fusulinella* → *Triticites* の系統発生を読みとることができるが, 後者の場合は, *Fusulinella* 殻壁の段階が欠如している。このことは, immature stage における形質の短縮と新形質の比較的早期出現という進化速度の増大を意味しているのか, あるいは, *Triticites* が polyphyletic なものであることを暗示しているのか興味深いものがある。

1) ここに掲示した顕微鏡写真は猪郷久義博士の御好意によって撮影させていただいたものである。

Triticites の殻壁のこの現象が時間的・空間的に普遍性を有するものかどうかは将来の研究に待たねばならない。検討を要する本邦産 *Triticites* を列挙してみれば次のものがある。

Triticites suzuki (OZAWA), 1925. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone*. *Pseudoschwagerina* zone of the Handa Limestone in Yamaguchi Prefecture.

Triticites tantula TORIYAMA, 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*.

Triticites isaensis TORIYAMA, 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*.

Triticites cf. *petchoricus* RAUSER-CERNOUSSOVA, BELJAEV & REITLINGER, 1936. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*. The Kameiwa formation in Kochi Prefecture.

Triticites noinsky paula TORIYAMA, 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*.

Triticites michiae TORIYAMA, 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*.

Triticites ozawai TORIYAMA, 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*. *Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone in Okayama Prefecture*. *Pseudoschwagerina* zone of the Handa Limestone in Yamaguchi Prefecture. *Pseudoschwagerina* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture.

Triticites simplex (SCHELLWIEN), 1908. *Triticites simplex* zone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*. *Pseudoschwagerina* zone of the Handa Limestone.

Triticites haydeni (OZAWA), 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*. *Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone*. *Pseudoschwagerina* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture.

Triticites biconica TORIYAMA, 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*. *Pseudoschwagerina* zone of the Handa Limestone in Yamaguchi Prefecture.

Triticites obai TORIYAMA, 1958. *Triticites simplex* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*. *Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone in Okayama Prefecture*.

Triticites kawanoboriensis HUZIMOTO, 1937. *Triticites vulgaris* subzone of the Akiyoshi Limestone in Yamaguchi Prefecture*. *Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone in Okayama Prefecture*. The Kusune and Kameiwa formations in Kochi Prefecture. The Oppara formation in Gifu Prefecture. The Lower Permian rocks in Shiraiwa, North-western part of Ome, Nishitama-gun, Tokyo.

Triticites ellipsoidal TORIYAMA, 1958. *Triticites vulgaris* subzone of the Akiyoshi Limestone* and *Pseudoschwagerina* zone of the Handa Limestone in Yamaguchi Prefecture.

Triticites montiparus ((EHRENBERG) MÖLLER), 1878. *Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone in Okayama Prefecture*. *Pseudoschwagerina* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture*.

Triticites pseudoarcticus RAUSER-CERNOUSSOVA, 1938. *Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone in Okayama Prefecture*.

Triticites pseudosimplex CHEN, 1934. *Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone in Okayama Prefecture*.

Triticites hanzawae KAWANO, 1951. *Pseudoschwagerina* zone of the Handa Limestone in Yamaguchi Prefecture.

Triticites debilis KAWANO, 1961. *Pseudoschwagerina* zone of the Handa Limestone in Yamaguchi Prefecture.

Triticites yayamadakensis erectus KANMERA, 1958. *Pseudoschwagerina* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture*.

Triticites samaricus RAUSER-CERNOUSSOVA, 1938. *Pseudoschwagerina* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture*.

Triticites fornicatus KANMERA, 1958. *Pseudoschwagerina* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture.

- Triticites pusillus* (SCHELLWIEN), 1912. *Pseudoschwagerina* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture*.
- Triticites kaishodaniensis* IGO, 1957. *Pseudoschwagerina* zone of the Hirayu group in Hida Massif, Gifu Prefecture.
- Triticites satoi* IGO, 1957. *Pseudoschwagerina* zone of the Hirayu group in Hida Massif, Gifu Prefecture.
- Triticites intermedia* SAKAGAMI and OMATA, 1957. The Lower Permian rocks in Shiraiwa, North-western Part of Ome, Nishitama-gun, Tokyo-to.
- Triticites fujimotoi* SAKAGAMI and OMATA, 1957. The Lower Permian rocks in Shiraiwa, North-western Part of Ome, Nishitama-gun, Tokyo-to.
- Triticites hataii* IGO, 1957. Sorayama conglomerate of Hida Massif, Gifu Prefecture.
- Triticites henbesti* IGO, 1967. Sorayama conglomerate of Hida Massif, Gifu Prefecture.
- Triticites* sp. IGO, 1957. Sorayama conglomerate of Hida Massif, Gifu Prefecture.
- Triticites matsumotoi* KANMERA, 1955. *Triticites* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture*.
- Triticites yayamadakensis* KANMERA, 1955. *Triticites* zone of the Yayamadake Limestone in Kumamoto Prefecture*. The upper part of the Shogase formation, Kochi Prefecture.
- Triticites kagaharensis* HAJIMOTO, 1936. The Kagahara Limestone of Toro-gun, Kanto Mountainland. *Pseudoschwagerina* zone of the Mizuyagadani formation, Hida Massif, Gifu Prefecture*.
- Triticites minimus* (SCHELLWIEN), 1936. Hyonosawa Limestone in Kanto Mountainland.
- Triticites exsculptus* IGO, 1957. *Triticites* zone of the Ichinotani formation, Hida Massif in Gifu Prefecture*.
- Triticites exsculptus naviforme* IGO, 1957. *Triticites* zone of the Ichinotani formation of Hida Massif in Gifu Prefecture.
- Triticites saurini* IGO, 1957. *Triticites* zone of the Ichinotani formation in Gifu Prefecture.
- Triticites hidensis* IGO, 1957. *Triticites* zone of the Ichinotani formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites sakagami* IGO, 1957. *Triticites* zone of the Ichinotani formation in Gifu Prefecture.
- Triticites* sp. A IGO, 1957. *Triticites* zone of the Ichinotani formation in Gifu Prefecture.
- Triticites nakatsugawensis* MORIKAWA, 1953. Muzinazawa Valley, Nakatsugawa, Kwanto Mountainland. The Oppara formation in Gifu Prefecture.
- Triticites nakatsugawensis hemmi* MORIKAWA, 1953. Muzinazawa Valley, Nakatsugawa, Kwanto Mountainland.
- Triticites uemurai* MORIKAWA, 1953. Muzinazawa Valley, Nakatsugawa, Kwanto Mountainland.
- Triticites opparensis* KANUMA, 1958. The Oppara formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites opparensis longiformis* KANUMA, 1958. The Oppara formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites irasensis* KANUMA, 1958. The Oppara formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites kiyomiensis* KANUMA, 1988. The Oppara formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites pygmaeus* DUNBAR and CONDRA, 1927. The Oppara formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites onoensis* KANUMA, 1958. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites subnathorsti* LEE, 1927. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites plummeri* DUNBAR and CONDRA, 1927. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites uddeni* DUNBAR and SKINNER, 1937. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites cullomensis* DUNBAR and CONDRA, 1927. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites subventricosus* DUNBAR and SKINNER, 1937. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture*.
- Rugosofusulina arctica* subzone of the Atetsu Limestone in Okayama Prefecture*.
- Triticites exigus* (SCHELLWIEN and STAFF), 1927. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture*.
- Triticites minimus* (SCHELLWIEN), 1908. The Okumyogata formation in Gifu Prefecture.
- Triticites* cf. *rhombiformis* ROSOVSKAYA, 1950. The upper part of the Shogase formation, Tokushima Prefecture.
- Triticites matsumotoi kattoi* SUYARI, 1961. The Miyanokuchi formation in Kochi Prefecture.
- Triticites matsumotoi suitaensis* SUYARI, 1961. The Miyanokuchi formation in Kochi Prefecture.
- Triticites* aff. *boliviensis* DUNBAR and NEWELL, 1946. The Kameiwa formation in Kochi Prefecture.

Triticites rossicus (SCHELLWIEN), 1908. The Kameiwa formation in Kochi Prefecture.
Triticites patulus DUNBAR and NEWELL, 1946. The Kameiwa formation in Kochi Prefecture.
Triticites aff. *pygmaeus* (DUNBAR and CONDRA), 1927. The Kameiwa formation in Kochi Prefecture.
Triticites campus (THOMPSON), 1954. The Kusune formation in Tokushima Prefecture.
Triticites parvulus (SCHELLWIEN), 1908. The limestone conglomerate at Nariai, Nangoku City in Kochi Prefecture.

* 印は筆者によって観察されたもの。

III. む す び

筆者がこれまでに観察してきた *Triticites* の殻壁について要約すれば次のようである。
 (1) 殻壁の構造変化に二つの型がある。一つは *Triticites secalicus* 型で他の一つは *Triticites* sp. A 型である。前者は $\frac{\text{tectum+inner and outer tectoria}}{\text{内部の旋回}}$ (= *Profusulinella* の殻壁) → $\frac{\text{tectum+diaphanotheca+inner and outer tectoria}}{\text{中間の旋回}}$ (= *Fusulinella* の殻壁) → $\frac{\text{tectum+keriotheca}}{\text{外部の旋回}}$ (= *Triticites* の殻壁) のように殻壁が変化し、後者は $\frac{\text{tectum+inner and outer tectoria}}{\text{内部の旋回}}$ (= *Profusulinella* の殻壁) → $\frac{\text{tectum+keriotheca}}{\text{外部の旋回}}$ (= *Triticites* の殻壁) と変化する。(2) 石炭系産 *Triticites* の多くは *Triticites secalicus* 型に属し、二疊系産の多くは *Triticites* sp. A 型に属することは注目に値する。(3) *Triticites* sp. A 型の殻壁において4層構造 (*Fusulinella* の殻壁) の段階を欠如していることは、immature stage における形質の短縮と新形質の早期出現という進化速度の増大、すなわち tachygenesis を意味しているのか、あるいは本属が polyphyletic なものであることを暗示しているのかきわめて興味深い問題である。これらのうち、(2)と(3)のことがらについては今後の研究に期するところが多い。

参 考 文 献

- BOSTWICK, D. A. (1962): Fusulinid Stratigraphy of Beds near the Gaptank-Wolfcamp Boundary, Glass Mountains, Texas. *Jour. Paleont.*, 36, (6), 1189-1200, pls. 164-166.
 CHEN, S. (1934): Fusulinidae of South China, Part 1. *Paleont. Sinica, Ser. B*, 4, (2), 1-185, pls. 1-41.
 DEPRAT, J. (1912): Étude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à fusulines. Pt. 1. *Service géol. de l'Indochine, Mém.*, 1, (3), 1-76, pls. 1-9.
 ——— (1914): Étude des Fusulinidés du Japon, de Chine et d'Indochine. Pt. 3. Étude comparative des Fusulinidés d'Akasaka (Japon) et des Fusulinidés de Chine et d'Indochine. *Service géol. de l'Indochine, Mém.*, 3, (1), 1-45, pls. 1-8.
 GUBLER, J. (1953): Les Fusulinidés du Permien de l'Indochine, leur structure et leur classification. *Soc. géol. France, Mém., N. S.* 11, (4), 26, 1-173, pls. 1-8.
 HENBEST, L. G. (1937): Keriothecal wall structure in Fusulina and its influence on fusuline classification. *Jour. Paleont.*, 11, 212-230, pls. 34-35.
 HUIJIMOTO, H. (1936): Stratigraphical and Paleontological Studies of the Titibu System of the Kwanto-Mountainland, Part 2. Paleontology. *Sci. Rept. Tokyo Bunrika Daigaku, Sec. C*, 2, 29-125, pls. 1-26.
 IGO, H. (1957a): Fusulinids of Fukuji, Southeastern Part of the Hida Massif, Central Japan. *Sci. Rept. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C*, 5, (47-48), 153-246, pls. 1-15.
 ——— (1957b): On a Remarkable *Triticites* from the Pebbles of the Sorayama Conglomerate, Fukuji, Southeastern Part of the Hida Massif, Central Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 28, (4), 239-246, pl. 1.

- (1959): Some Permian Fusulinids from the Hirayu District, Southeastern Part of the Hida Massif, Central Japan. *Sci. Rept. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C*, 6, (56-57), 231-254, pls. 1-4.
- KANMERA, K. (1955): Fusulinids from the Yayamadake Limestone of the Hikawa Valley, Kumamoto Prefecture, Kyushu, Japan. Part 2. Fusulinids of the Upper Carboniferous. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 27, (3-4), 177-192, pls. 11-12.
- (1958): Fusulinids from the Yayamadake Limestone of the Hikawa Valley, Kumamoto Prefecture, Kyushu Japan. Part 3. Fusulinids of the Lower Permian. *Mem., Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D*, 6, (3), 153-215, pls. 24-35.
- KANUMA, M. (1958a): Stratigraphical and Paleontological Studies of the Southern Part of the Hida Plateau and Northeastern Part of the Mino Mountainland. *Jubilee Publication in the Commemoration of Prof. H. Fujimoto*, 1-48.
- (1958b): Part 2. Paleontology, No. 2. *Bull. Tokyo Gakugei Univ.*, 9, 27-49, pls. 2-3.
- (1960): Fossil zones in the Upper Carboniferous of Japan. Particularly on the Relation between the *Triticites* zone and *Pseudoschwagerina* zone. *Fossil*, 1, 42-50.
- KAWANO, M. (1961): Stratigraphical and Paleontological Studies of the Paleozoic Formations in the Western Part of the Chugoku Massif. *Bull. Fac. Educ. Yamaguchi Univ.*, 11, 1-133, pls. 1-15.
- KOBAYASHI, M. (1957): Paleontological Study of the Ibukiyama Limestone, Shiga Prefecture, Central Japan. *Sci. Rept. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C*, 5, (47-48), 247-311, pls. 1-10.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, Vanda (1956): Die Fusuliniden Foraminiferen aus dem Permien im Velebit und in der Lika (Kroatien, Jugoslawien). *Extrait de Rad de l'Academie Yugoslave*. (305), 5-62.
- LEE, J. S. (1933): Taxonomic criteria of Fusulinidae, with notes on seven new Permian genera. *Nat. Research Inst. Geol. Mem.*, 14, 1-32, pls. 1-5.
- MORIKAWA, R. (1953): *Triticites* limestone found in Okuchichibu. *Sci. Rept. Saitama Univ., Ser. B*, 1, (2), 115-122, pl. 4.
- MYERS, D. A. (1958): Stratigraphic distribution of some Fusulinids from the Thrifty formation, Upper Pennsylvanian, Central Texas. *Jour. Paleont.*, 32, (4), 677-681, pl. 92-93.
- NOGAMI, Y. (1961): Permische Fusuliniden aus dem Atetsu-Plateau Südwestjapans. Teil 1. *Mem., Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B*, 27, (3), 159-225, pls. 1-11.
- OZAWA, Y. (1925): Paleontological and Stratigraphical Studies on the Permo-Carboniferous Limestones of Nagato, Part 2, Paleontology. *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, 45, (6), 1-90, pls. 1-14.
- ROSOVSKAYA, S. E. (1948): Classification and Systematic Characters of the Genus *Triticites*. *Doklady Acad. Sci. U. S. S. R.*, 59, (9), 1635-1638.
- (1949a): On the evolution of shell-wall in the Family Fusulinidae. *Transact. Paleont. Institute Acad. Sci. U. S. S. R.*, 20, 345-348, pl. 1.
- (1949b): Stratigraphic distribution of fusulinids in upper Carboniferous and lower Permian of Southern Ural. *Doklady Acad. Sci. U. S. S. R.*, 69, (2), 249-252.
- (1950a): Systematics of the Family Fusulinidae. *Doklady Acad. Sci. U. S. S. R.*, 73, (2), 375-378.
- (1950b): Genus *Triticites*, its evolution and stratigraphical importance. *Transact. Paleont. Institute Acad. Sci., U. S. S. R.*, 26, 80, pls. 10.
- SADA, K. (1963): Biostratigraphy of the Atetsu Limestone, Okayama Prefecture, based upon the fusulinids foraminifera. *Fossil*, 6, 13-14.
- (1964): Carboniferous and Lower Permian Fusulines from the Atetsu Limestone, West Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, 4, (3), 225-269, pls. 21-28.
- SKINNER, J. W. and WILDE, G. L. (1954): Fusulinid Wall Structure. *Jour. Paleont.*, 28, (4), 445-451, pl. 8.
- SUYARI, K. (1962): Geological and Paleontological Studies in Central and Eastern Shikoku, Japan. Part 2. Paleontology. *Jour. Gakugei, Tokushima Univ., Nat. Sci.* 12, 1-64, pls. 1-12.
- THOMPSON, M. L. (1948): Studies of American Fusulinids. *Univ. Kansas, Paleontological Cont., Protozoa*, 1, 1-84, pls. 1-38.
- (1951): Wall Structure of Fusulinids Foraminifera. *Cont. Cushman Found. Foraminiferal Research*, 11, (3), 86-91, pls. 9-10.

—— (1954): American Wolfcampian Fusulinids. *Univ. Kansas, Paleont. Cont., Protozoa*, **5**, 1-226, pls. 1-52.

TORIYAMA, R. (1954): Geology of Akiyoshi. Part 3. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D*, **7**, 1-264, pls. 1-48.

(1964.8.2.)

広島大学教養部地学教室

EXPLANATION OF PLATE XXII

- FIG. 1. Enlarged figure of FIG. 3 on PL. 23. $\times 90.9$.
- FIGS. 2-4. *Triticites secalicus* (SAY).
- 2 and 4. Axial sections from the Upper Henmander Shale of Snyderville in Nebraska, U. S. A. $\times 10$.
3. Enlarged figure of FIG. 4. $\times 85.0$.
- FIGS. 5-6. *Triticites ventricosus* (MEEK and HAYDEN).
5. Axial section from the Hugos Creek Shale of Blue Mountain in Manhattan, Kansas, U. S. A. $\times 10$.
6. Enlarged figure of FIG. 5. $\times 120$.
- FIG. 7. Enlarged figure of the fourth to the fifth volution of FIG. 2. $\times 186.6$.

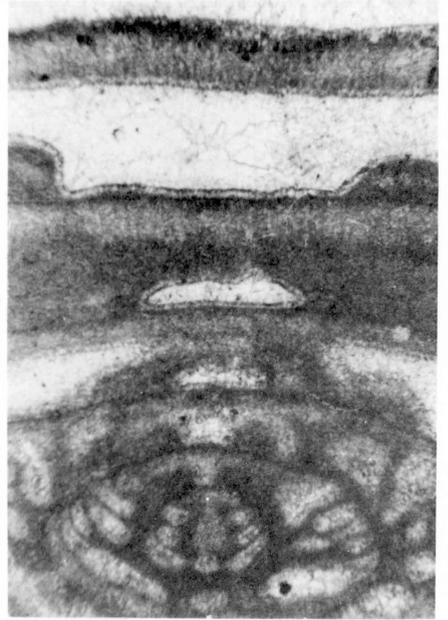
Letters indicate T=tectum, K=keriotheca, OT=outer tectorium, D=diaphanotheca, and IT=inner tectorium.



OT
T
IT

OT
T
IT

1

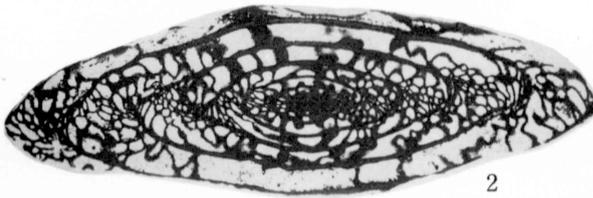


T
K

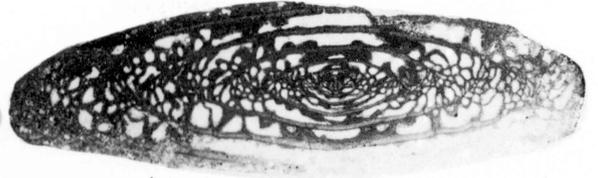
OT
T
D
IT

OT
T
IT

3



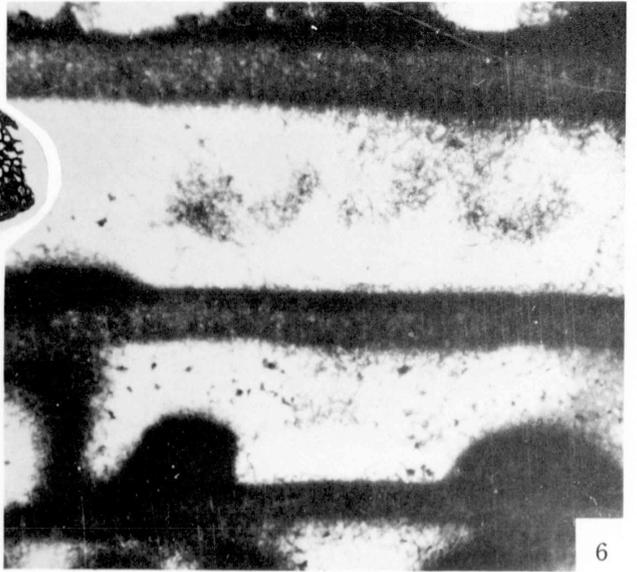
2



4



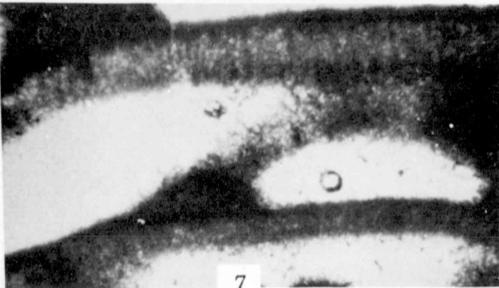
5



T
K

OT
T
D
IT

6

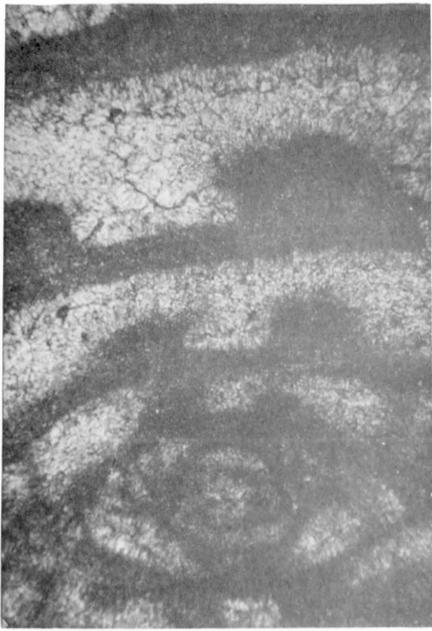


7

EXPLANATION OF PLATE XXIII

- FIG. 1. Enlarged figure of *Triticites montiparus* ((EHRENBERG) MÖLLER) illustrated by KANMERA (1958) as fig. 22 on pl. 25. ×96.
- FIG. 2. Enlarged figure of *Triticites* cf. *kagaharensis* HAJIMOTO illustrated by IGO (1957) as fig. 3 on pl. 15. ×127.5.
- FIG. 3. *Triticites* sp. illustrated by IGO (1957) as fig. 16 on pl. 18. ×10.7. (See also PL. 22, FIG. 1).
- FIGS. 4-6. *Triticites* sp. A SADA.
4. Axial section from the Onogahara Limestone, Ehime Prefecture. ×25.
5. Enlarged figure of FIG. 4. ×100.
6. Enlarged figure of the last volution of FIG. 4. ×170.

Letters indicate T=tectum, K=keriotheca, OT=outer tectorium, D=diaphanotheca, and IT=inner tectorium.



T
K T
K

OT
T
IT

T
K
OT
T
IT

OT
T
IT OT
T
IT

1



2



6

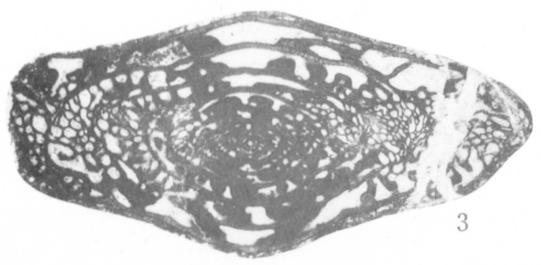


OT
T
IT

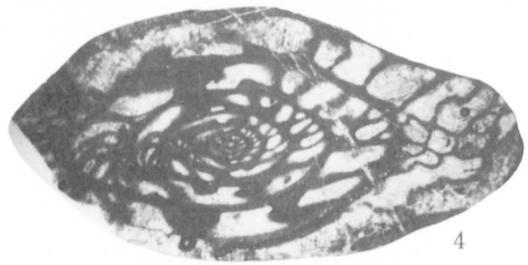
OT
T
IT

OT
T
IT

5



3



4

Photos by K. SADA